

диакриламид. Инициатором реакции служил персульфат аммония. Полимеризации проводили при температуре 75 °С в течение 2 часов, затем гель выдерживали сутки при комнатной температуре, после чего промывали в течение двух недель в дистиллированной воде при ежедневной смене воды.

Для полученных гелей определены гравиметрическим методом равновесные степени набухания в воде и концентрационные зависимости степени набухания в водно-ацетоновой смеси при 25 °С. Гели коллапсируют в водно-ацетоновой смеси при объемной концентрации ацетона 50-60 %.

Оптическим методом определены температурные зависимости линейных размеров гелей в водно-ацетоновых смесях различного состава.

*Работа выполнена при финансовой поддержке АВЦП 2.1.1/1535, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».*

## **СИНТЕЗ, ФАЗОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ N-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАМИДА С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ СШИВКИ**

*Фассахов В.Р., Камалов И.А., Сафронов А.П., Терзиян Т.В.*

Уральский государственный университет  
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

Полимерные системы, способные обратимо реагировать на незначительные изменения внешней среды, привлекают в настоящее время особое внимание, как возможная основа для создания приборов и устройств в первую очередь медико-биологического назначения. Среди таких соединений выделяют термочувствительные гели на основе N-изопропилакриламида (NIPA), которые обратимо сжимаются в определенном узком температурном диапазоне. Эти гели проявили себя как перспективные компоненты систем доставки лекарственных препаратов, иммобилизованных форм ферментов и клеток, элементов биоаналитических устройств, специальных мембранных конструкций и т.п. Гидрогели NIPA хорошо изучены и описаны в литературе, однако данные о влиянии степени сшивки на их фазовое поведение и механические свойства малочисленны.

В связи с этим целью данной работы было изучение набухания и коллапса гелей NIPA с различным содержанием сшивающего агента, а также исследование их механических свойств и расчет эффективной степени сшивки.

В качестве объектов исследования были синтезированы гидрогели на основе N-изопропилакриламида с различным соотношением мономера и сшивающего агента. Гели получали методом радикальной полимеризации в растворе диметилсульфида. Концентрация NIPA в реакционной смеси составляла 6 моль/л. Мольное соотношение сшивающего агента, которым служил метилendiакриламид  $\text{CH}_2(\text{NHCOCH}_2\text{CH}_2)_2$ , и NIPA составляло 1/50, 1/100, 1/200, 1/400 и 1/800. В качестве инициатора полимеризации использовался азобисизобутиронитрил (0,01 моль/л). Полимеризация проводилась в цилиндрических стеклянных ампулах внутренним диаметром 5 мм при температуре 60 °С в течение 3 часов. После полимеризации гель промывали в течение двух дней в растворе диметилсульфоксида при ежедневной смене растворителя, а затем – в дистиллированной воде также при ежедневной смене в течение 10 дней.

Равновесная степень набухания гелей в воде при 25 °С была определяли гравиметрическим методом. При увеличении содержания сшивающего агента в реакционной смеси равновесная степень набухания гелей уменьшается.

Оптическим методом определена температурная зависимость степени набухания гелей. Все гели при нагревании сжимаются, что связано с фазовым переходом клубок-глобула.

Для определения модуля упругости равновесно набухшие в воде цилиндры гелей сжимали между двумя параллельными пластинами. Образцы имели средние размеры 1,2 см в длину и 0,9 – 1,2 см в диаметре. Модуль упругости  $G$  рассчитывали из номинального напряжения  $\sigma$  (силы на единицу площади недеформированного поперечного сечения). Показано, что модуль упругости увеличивается при переходе от редко сшитого геля к густо сшитому. Из полученных величин модуля упругости рассчитаны значения эффективной степени сшивки. Эффективная степень сшивки превышает заданное при синтезе значение за счет физических зацеплений.

*Работа выполнена при финансовой поддержке АВЦП 2.1.1/1535, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».*